

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-266515

(43)Date of publication of application : 24.09.2003

(51)Int.Cl. B29C 47/10
 // B29K 23:00
 B29K 27:12
 B29K 77:00
 B29K105:24

(21)Application number : 2002-068866

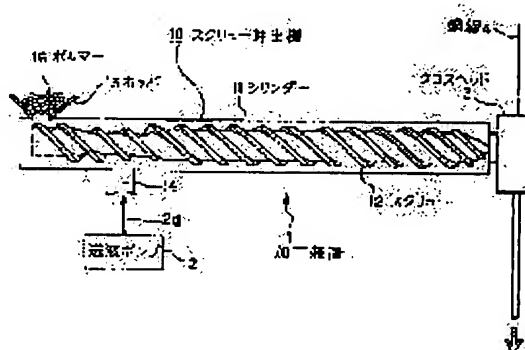
(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 13.03.2002

(72)Inventor : GOTO TOSHIHARU
YAMAZAKI TAKANORI**(54) METHOD FOR PROCESSING RESIN HAVING LOW FLUIDITY****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for processing a resin by which a polymer having a low fluidity can be easily processed and complicated extrusion and molding in a mold can be performed.

SOLUTION: The polymer 16 having a low fluidity is fed into a screw extruder 10 from a hopper 13 and at the same time, carbon dioxide is fed into the screw extruder 10 from a liquid supply pump 2 to dissolve the carbon dioxide in the polymer having the low fluidity and to decrease thereby viscosity of the polymer. The polymer whose fluidity is generated by dissolution is fed to a crosshead 3 connected with the screw extruder 10 therefrom to perform extrusion. In accordance with this extrusion, a copper wire 4 passing through the crosshead 3 is coated with a resin by the crosshead 3.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 21.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3770185

[Date of registration] 17.02.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-266515

(P 2 0 0 3 - 2 6 6 5 1 5 A)

(43) 公開日 平成15年9月24日 (2003. 9. 24)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B29C 47/10		B29C 47/10	4F207
// B29K 23:00		B29K 23:00	
27:12		27:12	
77:00		77:00	
105:24		105:24	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-68866 (P 2002-68866)

(22) 出願日 平成14年3月13日 (2002. 3. 13)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 後藤 敏晴

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日

立電線株式会社内

(72) 発明者 山崎 孝則

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日

立電線株式会社内

(74) 代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

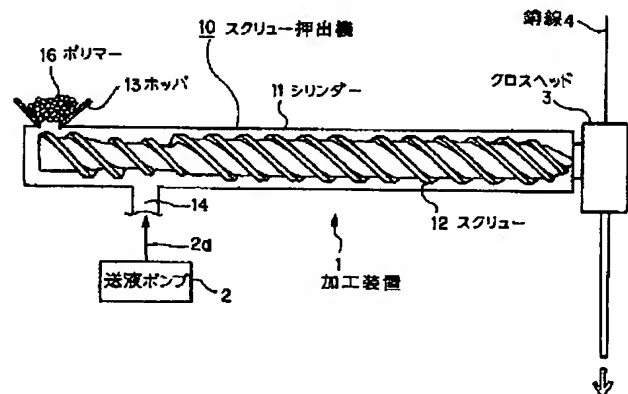
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流動性の低い樹脂の加工方法

(57) 【要約】

【課題】 流動性の低いポリマーの加工を容易にし、複雑な押し出しやモールド成形が行えるようにした樹脂の加工方法を提供する。

【解決手段】 流動性の低いポリマー16をホッパ13からスクリー押出機10に供給し、同時に送液ポンプ2から二酸化炭素をスクリー押出機10に供給し、二酸化炭素を流動性の低いポリマーに溶解させ、ポリマーの粘度を低下させる。溶解により流動性が生じたポリマーは、スクリー押出機10からこれに連結されたクロスヘッド3へ供給して押し出しを行う。この押し出しに応じて、クロスヘッド3は、通線された銅線4に対して樹脂被覆を実施する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流動性の低いポリマーに気体又は超臨界流体を溶解し、前記溶解を施したポリマーにより押し出し又はモールド成形を行うことを特徴とする流動性の低い樹脂の加工方法。

【請求項 2】 前記気体又は超臨界流体は、二酸化炭素、アルコール類、水、又は不活性ガスであることを特徴とする請求項 1 記載の流動性の低い樹脂の加工方法。

【請求項 3】 前記ポリマーは、架橋樹脂、架橋樹脂、架橋樹脂と熱可塑性樹脂の混合物、フッ素系樹脂、又は熱可塑性ポリイミドであることを特徴とする請求項 1 記載の流動性の低い樹脂の加工方法。

【請求項 4】 前記架橋樹脂は、架橋ポリエチレンであることを特徴とする請求項 3 記載の流動性の低い樹脂の加工方法。

【請求項 5】 前記溶解は、前記ポリマーの融点又はガラス転移点以上の温度により行うことを特徴とする請求項 1 記載の流動性の低い樹脂の加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流動性の低い樹脂の加工方法に関し、特に、押出やモールド成形の難しい流動性の低い樹脂の加工性を向上させる為の樹脂の加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ（パソコン）、ファクシミリ、ワードプロセッサ（ワープロ）等の事務用機器、携帯電話などの各種の電子機器においては、その筐体や絶縁材料に樹脂が用いられている。筐体や部品の一体成形や小型化に伴い、高機能な樹脂を精密に成形することが要求されている。成形に用いられる樹脂材の中で、フッ素樹脂、特に PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）は加工性が非常に悪く、押し出しや複雑な形状へのモールド成形が難しい。また、熱可塑性ポリイミドも粘度が高いため、複雑な形状に成形するのが難しい樹脂の 1 つに挙げられる。

【0003】また、熱可塑性樹脂を成形した後に架橋処理したものは、使用後に熱可塑性ではない状態となる。したがって、粘度が高く、再度加工することが難しい。このような樹脂についても、環境問題からリサイクルの必要性が大きく取り上げられてきた。この問題を解決するために、潤滑剤を添加して成形する方法や高い圧力を加えて加工する方法が検討されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の流動性の低い樹脂の加工方法によると、潤滑剤を添加する場合には配合のための工数が必要になり、かつ、潤滑剤が材料に残る可能性がある。また、高い圧力を加えて加工するため、複雑な形状に加工することが難しいという問題

がある。

【0005】したがって、本発明の目的は、流動性の低いポリマーの加工を容易にし、複雑な押し出しやモールド成形が行えるようにする流動性の低い樹脂の加工方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、流動性の低いポリマーに気体又は超臨界流体を溶解し、前記溶解を施したポリマーにより押し出し又はモールド成形を行うことを特徴とする流動性の低い樹脂の加工方法を提供する。

【0007】この方法によれば、流動性の低いポリマーに気体又は超臨界流体を溶解させることによって、流動性の低いポリマーは粘度が低下し、流動性が出るようになり、複雑な押し出しやモールド成形といった加工が、工数を増したり潤滑剤を用いたりすることなく行えるようになる。また、上記溶解は、ポリマーの融点又はガラス転移点以上の温度により行ってもよい。これにより、ポリマーを柔らかくしてポリマー中に混合されて気体の膨張が容易となる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る流動性の低い樹脂の加工方法を適用した加工装置を示す。図 1 の加工装置 1 は、送液ポンプ 2、クロスヘッド 3、及びスクリュー押出機 10 を備えて構成されている。スクリュー押出機 10 は、シリンダー 11 と、このシリンダー 11 内に回転自在に配設されたスクリュー 12 を主体に構成されている。スクリュー 12 を図示せぬ駆動源（モータ等）により回転させることにより、シリンダー 11 内に供給された原料は超臨界流体（又は気体）と加圧混合されて流動化し、さらにスクリュー 12 の外周面に形成されている螺旋溝に従って図の右端へ送られる。

【0009】スクリュー押出機 10 は、シリンダー 11 の一端に未加工のポリマーが供給されるホッパ 13 を備えている。このホッパ 13 の近傍には、送液ポンプ 2 から気体又は超臨界流体が供給される超臨界流体供給口 14 が設けられている。さらに、シリンダー 11 の他端には、スクリュー押出機 10 から混合体（原料と超臨界流体又は気体との混合物）が供給されるクロスヘッド 3 が連結されている。このクロスヘッド 3 は、別途供給される銅線 4 に対し、スクリュー押出機 10 から供給される樹脂を被覆させるために用いられる。

【0010】送液ポンプ 2 から供給される超臨界流体は、或る物質が臨界点よりも高い温度及び圧力になった状態をいい、密度は通常の気体よりも高く、分子の運動量は気体と同程度である流体をいい、具体的には、二酸化炭素、アルコール類、水等を使用できる。また、送液ポンプ 2 から供給される気体としては、不活性ガス（ア

ルゴンガス、窒素ガス、ヘリウムガス等)を使用できる。以下においては、送液ポンプ2から供給する気体又は超臨界流体として、二酸化炭素を用いるものとする。また、ホッパ13から供給される流動性の低いポリマーとしては、架橋ポリエチレンとポリエチレンの混合物、フッ素系樹脂、架橋樹脂、架橋樹脂と熱可塑性樹脂等がある。フッ素系樹脂として、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE)等を使用できる。また、架橋樹脂として、シラン架橋ポリマー、架橋シリコン樹脂、架橋ゴム等を使用できる。

【0011】図1を参照して動作を説明する。クロスヘッド3には銅線4が通線され、スクリー押出機10には送液ポンプ2から超臨界流体供給口14を介して二酸化炭素を供給すると共に、ホッパ13から架橋ポリエチレンとポリエチレンを所定の比率(例えば、9:1の割合)で混合して供給する。スクリー押出機10で加圧された混合体(架橋ポリエチレン+ポリエチレン+二酸化炭素)は、スクリー12の回転により図2のシリンダー11内を左側から右側へ徐々に移動し、最終的にはクロスヘッド3へ搬入される。流動性の低い樹脂に二酸化炭素が溶解した状態でクロスヘッド3に供給されるため、樹脂の粘度が下がって樹脂(ポリマー)の流動性が向上し、クロスヘッド3に通線される銅線4の外表面には混合体中の樹脂が良好に被覆される。

【0012】次に、図1の加工装置を用いての本発明方法による実施例及び比較例について説明する。

【実施例1】本発明者らは、図1の装置構成において、以下の条件により樹脂成形を実施した。架橋ポリエチレンとポリエチレンの割合を9:1、二酸化炭素の注入量を架橋ポリエチレン100重量部に対して0.2重量部とし、注入部の樹脂温度を170℃、その圧力を20MPaとし、更に、クロスヘッド3の温度を200℃として実施したところ、1mmの銅線4上に50μm厚の樹脂を被覆することができた。このように、流動性の低い樹脂を用いても、粘度を下げることで、流動性の低いポリマーの加工が容易になり、複雑な押し出しやモールド成形が行えるようになる。しかも、本発明では、従来のように潤滑剤を使用しないため、配合のための工数が不必要になり、かつ材料に潤滑剤が残る心配もない。

【0013】【実施例2】実施例1における架橋ポリエチレンとポリエチレンを混合したものに代わり、代表的なフッ素樹脂であるPTFEのパウダーを用い、送液ポンプ2からスクリー押出機10へは二酸化炭素を供給した。条件は、注入部の樹脂温度を330℃、圧力を20MPaとした。また、クロスヘッド3の温度を340℃とした。その結果、PTFEの押し出しが可能であることを確認でき、樹脂被覆された外観も良好であった。

【0014】【実施例3】実施例1における架橋ポリエチレンとポリエチレンを混合したものに代わり、熱可塑性ポリイミドを用いた。そして、注入部の樹脂温度を330℃、その圧力を20MPaとし、クロスヘッド3の温度を330℃とした。その結果、ポリイミドを押し出すことが可能であることを確認した。

【0015】【比較例1】実施例1において、スクリー押出機10に二酸化炭素を注入せずにポリイミドの押し出しを行った。その結果、クロスヘッド3における樹脂の流動性が低く、銅線4上の樹脂被覆の外観には凸凹が見られた。

【0016】【比較例2】実施例2において、二酸化炭素を注入せずに押し出しを行った。その結果、樹脂の流動性が低すぎて銅線4上に樹脂(ポリマー)を吐出することができなかった。

【0017】【比較例3】実施例3において、二酸化炭素を注入せずに押し出しを行った。この結果、樹脂の流動性が低すぎて、クロスヘッドの温度を400℃まで上げなければ、樹脂(ポリマー)を吐出することができなかった。

【0018】【比較例4】実施例3において、二酸化炭素を注入せずに押し出しを行った。この結果、樹脂の流動性が低すぎ、銅線4上に樹脂(ポリマー)を吐出することができなかった。

【0019】図2は、本発明の第2の実施の形態に係る流動性の低い樹脂の加工方法を適用した加工装置を示す。ここでは、図1のスクリー押出機10とクロスヘッド3に代えて、射出モールド成形機20と金型5を用いている。したがって、図2の加工装置(成形装置)は、携帯電話などの電子機器の用途にあって、高機能で精密な樹脂成形を必要とする場合に適している。

【0020】射出モールド成形機20は、シリンダー21とスクリー22を主体に構成されており、スクリー22は不図示の駆動源(モータ等)により回転駆動される。シリンダー21の上部の2ヵ所には、所定の距離をもって樹脂供給口23と超臨界流体供給口24が設けられている。超臨界流体供給口24には配管2aを介して送液ポンプ2が接続されている。シリンダー21の端部には金型5が連結されており、射出モールド成形機20で流動化された樹脂が供給され、所定の樹脂成形が行われる。送液ポンプ2から供給される気体又は超臨界流体は、上記した通りである。また、樹脂供給口23から供給されるポリマーは、例えばPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)である。

【0021】次に、図2の加工装置を用いての本発明方法による実施例について説明する。

【実施例4】本発明者らは、図2の装置構成により、射出モールド成形機20に樹脂供給口23からPTFEを投入し、送液ポンプ2から二酸化炭素を注入して、金型5により2mm×100mm×100mmのシートを作

製した。このとき、PTFEは、温度を330℃、圧力を20MPaにして注入し、金型5の圧力を徐々に抜いて成形した。その結果、PTFEを上記サイズのシートに成形することができ、その外観も良好であった。

【0022】以上説明したように、本実施の形態によれば、従来、超臨界流体又は気体で溶解させた樹脂を流動化させ、これをクロスヘッド3又は金型5に導入し、被覆又は金型成形を行うことにより、流動性の低い樹脂を用いた場合でも樹脂加工（樹脂被覆及び樹脂成形）が可能になる。

【0023】図1及び図2においては、ポリマーに超臨界流体又は気体を溶解する手段としてスクリー押出機10及び射出モールド成形機20を用いたが、本発明はこの2種類に限定されるものではなく、流動性の低い樹脂を用いるあらゆる装置に本適用可能である。

【0024】

【発明の効果】以上より明らかなように、本発明の流動性の低い樹脂の加工方法によれば、流動性の低いポリマーに気体又は超臨界流体を溶解させ、本来は流動性の低いポリマーの粘度を低下させて流動性が出るようにしたので、ポリマーの加工性が向上し、従来は行えなかった複雑な押し出しやモールド成形が可能になる。

【図面の簡単な説明】

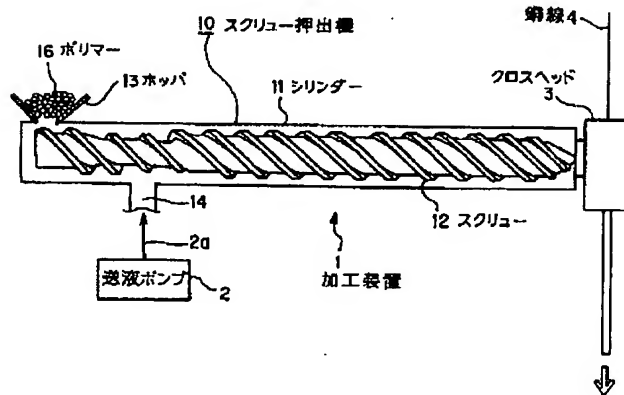
【図1】本発明の第1の実施の形態に係る流動性の低い樹脂の加工方法を適用した加工装置を示す構成図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る流動性の低い樹脂の加工方法を適用した加工装置を示す構成図である。

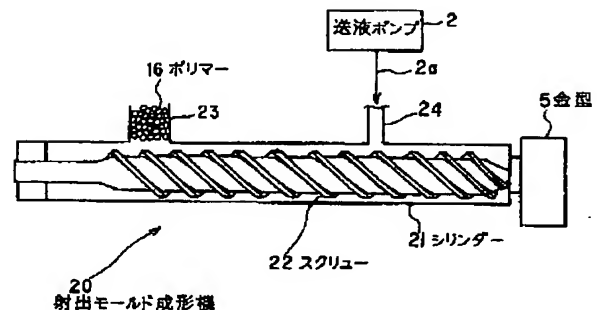
【符号の説明】

- 1 加工装置
- 10 送液ポンプ
- 2 a 配管
- 3 クロスヘッド
- 4 銅線
- 5 金型
- 10 スクリュー押出機
- 11, 21 シリンダー
- 12, 22 スクリュー
- 13 ホッパ
- 14, 24 超臨界流体供給口
- 16 ポリマー
- 20 樹脂供給口

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F207 AA04 AA16 AA29 AB03 AB07
AD03 AD15 AG03 AH33 AH35
AM30 AR02 AR06 KA01 KA17
KB18 KF02 KF12 KL33 KL58